

На правах рукописи



Артемьева Алена Александровна

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НЕФТЕДОБЫВАЮЩЕЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ПОКАЗАТЕЛИ СОСТОЯНИЯ
ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ
В КОНТЕКСТЕ ПЕРСПЕКТИВ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ
(НА ПРИМЕРЕ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ)**

Специальность 25.00.36 – геоэкология
(науки о Земле)

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата географических наук

Казань – 2011

Работа выполнена на кафедре природопользования и геоэкологического картографирования географического факультета ГОУ ВПО «Удмуртский государственный университет»

Научный руководитель: Доктор географических наук, профессор
Стурман Владимир Ицхакович

Официальные оппоненты: Доктор географических наук, профессор
Сироткин Вячеслав Владимирович
Доктор медицинских наук, профессор
Иванов Анатолий Васильевич

Ведущая организация: ГОУ ВПО «Пермский государственный университет»

Защита диссертации состоится 02 июня 2011 г. в 15 часов на заседании диссертационного совета Д.212.081.20 в Казанском (Приволжском) федеральном университете по адресу: 420008, г. Казань, ул. Кремлевская, 18, корп. 2, ауд. 1512

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»

Автореферат разослан «27» апреля 2011 г.

Ученый секретарь диссертационного
совета, кандидат географических наук, доцент



Хабутдинов Ю.Г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Одним из приоритетных индикаторов устойчивого развития, согласно «Повестке дня на XXI век», с помощью которого можно оценить степень продвижения к целям устойчивого развития, а также своевременно принять меры по предотвращению негативных экологических, экономических и социальных последствий производственной деятельности, является здоровье населения. Его можно рассматривать как комплексный критерий социально-экономической и экологической обстановки в регионах. Ухудшение состояния окружающей среды вследствие техногенной нагрузки, рост влияния негативных факторов на здоровье населения можно рассматривать как основные угрозы экологической безопасности устойчивого развития регионов. Все более очевидным в этих условиях становится необходимость перехода к устойчивому развитию на основе концепции, ориентированной на снижение негативных воздействий на окружающую среду промышленных производств при одновременном сохранении их экономического роста. Согласно Хартии «Бизнес и устойчивое развитие», принятой в 1991 г. Международной торгово-промышленной палатой, «экономический рост создает все условия, необходимые для сохранения экологического равновесия и достижения социальных целей, которые и обуславливают устойчивое развитие». Таким образом, можно сказать, что переход к устойчивому развитию предполагает широкое распространение экологически ориентированных методов управления природопользованием и возможен при условии эколого-социально-экономической сбалансированности промышленного производства.

В процессе производственной деятельности используется огромное количество полезных ископаемых, особое место среди которых принадлежит нефти. Для многих регионов нефтедобывающая отрасль является основой экономики и от ее сбалансированного развития зависит их «устойчивость». В рамках данного исследования нефтедобывающая промышленность рассматривается как фактор влияния на состояние здоровья населения посредством изменения качества жизни: прямо, через качество окружающей среды, и косвенно, через социально-экономические реалии. Определение качественных и количественных показателей изменения состояния здоровья населения под воздействием нефтедобычи послужит базой для выработки основных направлений политики в области охраны здоровья населения на территориальном и, особенно, местном уровнях, а также принятия оптимальных управленческих решений на уровне производства по устранению или снижению неблагоприятного влияния техногенных факторов на население, что отвечает требованиям Стратегии национальной безопасности Российской Федерации (РФ) до 2020 г., утвержденной Указом Президента РФ №537 от 12 мая 2009 г.

Объектом исследования диссертационной работы является нефтедобывающая промышленность как фактор влияния на показатели состояния здоровья населения Удмуртской Республики (УР).

Предмет исследования – оценка влияния нефтедобычи на показатели состояния здоровья населения посредством изменения экологической и социально-экономической обстановки.

Цель исследования – выявление особенностей влияния нефтедобывающей промышленности на пространственно-временное распределение показателей состояния здоровья населения в контексте перспектив устойчивого развития (на примере Удмуртской Республики).

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

1. Анализ современных методов изучения влияния факторов среды на состояние здоровья населения и выбор методов наиболее пригодных для достижения поставленной цели исследования.
2. Разработка методики анализа влияния нефтедобычи на показатели состояния здоровья населения с учетом специфических особенностей региона.
3. Анализ влияния нефтедобычи на экологическую обстановку и социально-экономические показатели жизни населения УР в территориальном аспекте.
4. Выявление возможных последствий для здоровья населения под воздействием нефтедобывающей промышленности посредством анализа пространственно-временной динамики заболеваемости населения и оценки риска для его здоровья.

Исходная информация и методологическая основа. В работе использованы данные из отчетов информационно-аналитических отделов Министерства промышленности и энергетики УР, Управления Федеральной Государственной службы занятости населения по УР, Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по УР; докладов о состоянии здоровья населения УР Республиканского медицинского информационно-аналитического центра Министерства здравоохранения УР; отчетов центральных районных больниц УР о показателях заболеваемости населения; государственных докладов «О состоянии окружающей природной среды УР»; результаты производственного контроля за состоянием атмосферного воздуха и подземных вод в районе нефтяных месторождений. Исследование базируется на разработках ведущих отечественных и зарубежных ученых в области экологии человека и экологической эпидемиологии: В.П. Казначеева, Н.А. Агаджаняна и В.И. Торшина, Б.А. Ревича, С.Л. Авалиани, L. Nash, S.V.S. Rana; в области медицинской географии: Е.Л. Райх и Л.В. Максимовой, А.А. Келлера, О.П. Щепина, А.В. Чаклина, В.И. Кувакина, С.М. Малхазовой; по оценке риска здоровью населения: А.В. Киселева и К.Б. Фридмана, А.М. Большакова, В.Н. Крутько, Е.В. Пуцилло, С.А. Куролапа, О.В. Клепикова, М.И. Чубирко, Н.П. Мамчика, Ю.А. Рахманина, Г.Г. Онищенко, Б.Н. Филатова, Д.А. Шапошникова, D. Chiras, W.W. Lowrance, R. Wilson и E.A.C. Croach и др. Методическую базу диссертации составили методы математической статистики и сравнительного анализа, а также традиционные географические методы – картографический, сравнительно-описательный, пространственного и временного анализа.

Научная новизна. В рамках диссертационной работы впервые для территории УР проведен анализ формирования показателей состояния здоровья населения в зависимости от уровня развития нефтедобывающей промышленности. Научная новизна работы также заключается в создании по результатам исследований карт, отражающих пространственное изменение уровня заболеваемости населения по населенным пунктам в разрезе районов с интенсивной нефтедобычей, в оценке риска развития неканцерогенных эффектов для здоровья населения под воздействием факторов нефтедобычи, в выявлении основных закономерностей распределения показателей состояния здоровья населения и формирования пространственной структуры заболеваемости под воздействием нефтедобычи.

Положения, выносимые на защиту:

1. На уровне муниципальных районов существует прямая значимая корреляционная зависимость между объемами нефтедобычи и интенсивностью воздействия на окружающую среду.
2. Районы с интенсивной нефтедобычей за рассматриваемый период характеризовались максимальными значениями уровня заработной платы, минимальным уровнем безработицы, наибольшими значениями уровня обеспеченности жильем, наиболее высоким уровнем здравоохранения и качества медицинского обслуживания.
3. В районах с интенсивной нефтедобычей улучшение социально-экономических

показателей жизни населения перекрывает фактор ухудшения состояния окружающей среды в формировании показателей состояния здоровья населения.

4. Районы с интенсивной нефтедобычей за рассматриваемый период характеризовались минимальными значениями уровня заболеваемости населения.

5. В районах с интенсивной нефтедобычей ухудшение качества среды на локальном уровне (в непосредственной близости от мест нефтепромыслов) определяет пространственную динамику заболеваемости населения.

6. Основная доля заболеваемости населения в районах с интенсивной нефтедобычей приходится на болезни органов дыхания.

7. Уровень риска развития неканцерогенных эффектов от загрязнения атмосферного воздуха и подземных вод под воздействием объектов нефтедобычи на исследуемой территории является допустимым.

Личный вклад автора в работу заключается в теоретическом, методическом и практическом решении задач исследования пространственно-временной динамики показателей состояния здоровья населения под воздействием нефтедобывающей промышленности; в формировании баз данных и разработке алгоритмов их обработки; в проведении математико-статистического и картографического исследования влияния нефтедобычи на качество окружающей среды, социально-экономические показатели жизни населения и состояние его здоровья; в создании карт, отражающих пространственное изменение заболеваемости населения под воздействием нефтедобычи; в проведении оценки риска для здоровья населения под воздействием факторов нефтедобычи; в анализе полученных результатов и формулировке основных выводов диссертации.

Научно-практическая значимость работы. Разработанная в рамках диссертационной работы методика оценки влияния нефтедобывающей промышленности на показатели состояния здоровья населения на примере УР может быть применена и для исследований в рамках других нефтедобывающих регионов или отдельных районов, поскольку базируется на применении данных государственной статистики и материалов производственного экологического мониторинга в районах нефтедобычи. Результаты, полученные на основе предлагаемой методики, позволяют проводить дифференцированную оценку территории по состоянию здоровья населения как комплексного критерия изменения социально-экономической и экологической обстановки под воздействием нефтедобычи и могут быть использованы с целью определения приоритетов экологической политики и политики в области охраны здоровья населения, корректировки планов проведения социально-гигиенического мониторинга с учетом приоритетных источников загрязнения окружающей среды, приоритетных загрязненных сред и химических веществ, вносящих наибольший вклад в риск развития неблагоприятных эффектов для здоровья населения, а также для разработки профилактических мероприятий в целях оздоровления населения и оценки их эффективности. В научно-практическом приложении основная задача, выполняемая в рамках применения данной методики, состоит в получении и обобщении информации о возможном влиянии объектов нефтедобычи на состояние здоровья населения, необходимой и достаточной для гигиенического обоснования наиболее оптимальных управленческих решений по устранению или снижению уровней риска, оптимизации контроля за производственной деятельностью нефтедобывающих предприятий как на региональном уровне, так и на уровне отдельного производственного объекта.

Методические подходы, разработанные в рамках диссертации, и результаты исследований были использованы в работе Управления Роспотребнадзора по УР при составлении программы социально-гигиенического мониторинга на территории УР. Алгоритм оценки изменения состояния здоровья населения под воздействием загрязнения

компонентов среды обитания, приведенный в диссертационной работе, был использован при разработке Санитарно-гигиенического паспорта организации ОАО «Ижевский завод нефтяного машиностроения» (рег. № 18-94401-7 от 21.12.2010 г.) и Программы производственного контроля за выполнением санитарных правил и санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий на 2011-2015 гг. Кроме того, материалы диссертационного исследования внедрены в учебный процесс в курсах лекций и практических занятиях по дисциплинам «Экология человека и медицинская география» и «Охрана труда и производственная санитария», проводимых для студентов Географического факультета ГОУ ВПО «Удмуртский государственный университет».

Апробация работы. Основные результаты диссертационной работы были представлены на 6 российских (в том числе с международным участием) и 3 международных конференциях: XIII Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Экология: проблемы и пути решения» (Пермь, 2005г.), II молодежной научно-практической конференции студентов, аспирантов и преподавателей «География в меняющемся мире: взгляд молодых ученых» (Санкт-Петербург, 2006 г.), Всероссийской научной конференции с международным участием «Окружающая среда и устойчивое развитие регионов: новые методы и технологии исследований» (Казань, 2009 г.), Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 45-летию кафедры географии Удмуртского государственного университета и 90-летию профессора Широбокова С.И. (Ижевск, 2009 г.), X Российской университетско-академической научно-практической конференции (Ижевск, 2010 г.), Всероссийской научной конференции «Инновации в геоэкологии: теория, практика, образование» (Москва, 2010 г.), III Международной конференции «Геоэкологические проблемы современности» (Владимир, 2010 г.), Международной конференции «Антропогенная трансформация природной среды» (Пермь, 2010 г.), IV Международной конференции «Эколого-географические проблемы природопользования нефтегазовых регионов – теория, методы, практика» (Нижневартовск, 2010 г.). Кроме того, основные положения диссертационной работы были представлены в грантовой программе «Именные стипендии ТНК-ВР» (Ижевск, филиал «ТНК-ВР Удмуртия», 2005 г.). Работа заняла первое место в номинации «Экология и медицина». Автор был награжден именным дипломом.

Публикации. По теме диссертации автором опубликовано 16 работ, в том числе 12 статей (2 в журнале из списка ВАК) и 4 тезисов докладов.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и 19 приложений. Объем работы составляет 146 страниц машинописного текста, 17 таблиц и 42 рисунков. Список использованной литературы насчитывает 179 наименований, в том числе 16 на иностранном языке.

Автор выражает благодарность научному руководителю – д.г.н., профессору, заведующему кафедрой природопользования и геоэкологического картографирования УдГУ В.И. Стурману за поддержку на всех этапах выполнения исследований, а также сотрудникам Географического факультета УдГУ за ряд ценных замечаний, высказанных в ходе обсуждения результатов работы.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность избранной темы, определены цель и задачи исследования, методы исследования, раскрыта научная новизна и практическая значимость работы, сформулированы основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе рассматриваются теоретические и методические аспекты оценки влияния факторов окружающей среды на показатели состояния здоровья населения. Выделяются основные группы показателей состояния здоровья населения, определяется их место в концепции устойчивого развития. Проводится сравнительный анализ и выбор показателей наиболее информативных для оценки изменения состояния здоровья населения под воздействием факторов окружающей среды. Рассматриваются и классифицируются факторы окружающей среды, непосредственно оказывающие воздействие на жизнедеятельность и здоровье населения. Определяются доли влияния различных факторов на состояние здоровья населения. Выделяются и характеризуются основные методы изучения влияния факторов окружающей среды на состояние здоровья населения. Проводится сравнительный анализ и выбор методов наиболее пригодных для достижения поставленной цели исследования.

Во второй главе описывается методика анализа влияния нефтедобычи на показатели состояния здоровья населения, разработанная автором на основе анализа общих методов оценки состояния здоровья населения и с учетом специфики территории исследования. Методика основана на проведении дифференциации территории по степени развития нефтедобычи, оценке ее влияния на качество окружающей среды и социально-экономическую обстановку и последствий данного влияния для состояния здоровья населения. Определяются количественные и качественные показатели, характеризующие последствия влияния нефтедобычи на состояние здоровья населения. Разрабатывается алгоритм исследования особенностей пространственно-временной динамики показателей состояния здоровья населения под воздействием нефтедобывающей промышленности с представлением картографических моделей и проведением процедуры оценки риска. Рассматриваются особенности сбора и анализа информации на региональном и локальном уровнях, формирование баз данных. Выделяются и характеризуются основные методы проведения исследования.

В третьей главе приводится краткая характеристика развития нефтедобывающей промышленности УР. Проводится территориальный анализ нефтедобычи в разрезе муниципальных районов УР. Рассматриваются особенности нефтедобывающей промышленности как фактора воздействия на окружающую среду, способного вызвать изменения в состоянии здоровья населения. Определяются уровни загрязнения атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, уровни социально-экономических показателей жизни населения в разрезе муниципальных районов УР.

В рамках исследования были собраны и проанализированы данные о добыче нефти за 2008 г. в разрезе муниципальных районов УР и проведена их классификация. Всего выделено 6 групп районов, различающихся по объемам нефтедобычи, от отсутствия до 2700 тыс. т в год. При этом суммарный объем добываемой в целом по УР нефти, прежде всего, определялся объемом нефтедобычи в районах с интенсивной нефтедобычей 6 группы, а именно: Якшур-Бодьинском, Игринском, Воткинском и Каракулинском.

На основании данной классификации была проведена оценка влияния нефтедобычи на экологическую обстановку и социально-экономические показатели жизни населения в разрезе районов УР. В рамках исследования были собраны и проанализированы данные о выбросах и сбросах загрязняющих веществ за 2000-2008 гг., уровнях безработицы (в процентах от трудоспособного населения в трудоспособном возрасте) и среднемесячной заработной платы (руб.) работников всех отраслей экономики за 1995-2008 гг., уровне обеспеченности жильем на 1 жителя (кв. м) за 2008 г., уровнях финансирования здравоохранения из бюджета УР и добровольного медицинского страхования на 1 жителя (руб.) за 1997-2008 гг., а также уровнях аттестации врачей и средних медицинских

работников (в процентах от всего медицинского персонала) за 1997-2008 гг. Для каждой группы районов были определены средние значения исследуемых показателей и по полученным данным построены соответствующие графики.

В ходе исследования было установлено, что в районах с интенсивной нефтедобычей за рассматриваемый период отмечались самые высокие уровни выбросов диоксида серы, взвешенных веществ, летучих органических соединений (ЛОС) и оксида углерода по сравнению с другими районами УР. Значительная доля выбросов приходилась на оксид углерода (48%) и ЛОС (32%). Уровень выбросов данных веществ возрастал по мере увеличения объемов добычи нефти. С помощью корреляционного анализа была установлена связь между исследуемыми показателями, проведена проверка ее значимости при 5% вероятности ошибки, а также определен множественный коэффициент корреляции. Полученные данные свидетельствуют о высокой значимой корреляции. Коэффициент корреляции между динамикой добычи нефти и динамикой выбросов топливной отрасли составил 0,93. Критическое значение коэффициента корреляции при 5% вероятности ошибки составило 0,532. Коэффициенты корреляции между динамикой добычи нефти и динамикой выбросов оксида углерода и ЛОС в разрезе районов УР составили, соответственно, 0,8 и 0,84. Критическое значение коэффициента корреляции при 5% вероятности ошибки составило 0,396. Множественный коэффициент корреляции между динамикой добычи нефти и динамикой выбросов оксида углерода и ЛОС составил 0,92.

Доля топливной отрасли от общего водоотведения сточных вод в водные объекты по УР незначительна и составила в 2008 г. 0,03% или 0,06 млн. куб. м, по загрязненным стокам – 0,04% или 0,01 млн. куб. м. Согласно данным производственного мониторинга в районе нефтяных месторождений трансформация химического состава как подземных, так и поверхностных вод проявлялась в виде увеличения общей минерализации и жесткости, повышенного содержания хлоридов и сульфатов, загрязнения нефтью и нефтепродуктами небольших водотоков, родников и неглубоких скважин на отдельных участках, расположенных вблизи от мест нефтепромыслов.

Сопоставление динамики уровня безработицы, среднемесячной заработной платы, динамики добычи нефти как по УР, так и по группам муниципальных районов в период с 1995 по 2008 гг. показало, что в целом на фоне роста объемов добычи нефти снижался уровень безработицы и увеличивался уровень заработной платы. Аналогичная зависимость наблюдалась при последовательном анализе групп районов: 6 группа районов с интенсивной нефтедобычей характеризовалась максимальными значениями уровня заработной платы и минимальным уровнем безработицы за рассматриваемый период. Коэффициенты корреляции между динамикой добычи нефти и динамикой уровней безработицы и заработной платы по УР составили, соответственно, -0,54 и 0,89. Критическое значение коэффициента корреляции при 5% вероятности ошибки составило 0,532. Множественный коэффициент корреляции между исследуемыми показателями составил 0,89 (высокая значимая корреляция). Коэффициенты корреляции между динамикой добычи нефти и динамикой уровней безработицы и заработной платы в разрезе районов УР составили, соответственно, -0,45 и 0,75. Критическое значение коэффициента корреляции при 5% вероятности ошибки составило 0,396. Множественный коэффициент корреляции составил 0,8 (высокая значимая корреляция). Кроме того, в ходе анализа динамики уровня обеспеченности жильем в разрезе районов УР по состоянию на 2008 г. было установлено, что 6 группа районов с интенсивной нефтедобычей характеризовалась максимальными значениями площади жилья, приходящейся в среднем на человека, которая составляла 19 кв. м, в то время как в других группах районов значения данного показателя варьировали от 18,2 до 18,5 кв. м.

Сопоставление динамики уровня финансирования здравоохранения из бюджета УР, уровня добровольного медицинского страхования, динамики добычи нефти как по УР, так и по группам муниципальных районов в период с 1997 по 2008 гг. показало, что в целом на фоне роста объемов добычи нефти отмечался рост данных показателей. При этом 6 группа районов с интенсивной нефтедобычей характеризовалась максимальными значениями уровня данных показателей за рассматриваемый период. Множественный коэффициент корреляции между исследуемыми показателями составил 0,93 (высокая значимая корреляция). Кроме того, на фоне роста уровня финансирования здравоохранения из бюджета УР и уровня добровольного медицинского страхования отмечался рост доли аттестованного медицинского персонала. При этом наибольшая доля аттестованных врачей и средних медицинских работников отмечалась в 6 группе районов с интенсивной нефтедобычей. Множественный коэффициент корреляции между исследуемыми показателями составил 0,96 (высокая значимая корреляция).

Подводя итог, можно сказать, что районы с интенсивной нефтедобычей за рассматриваемый период характеризовались максимальными значениями уровня заработной платы, минимальным уровнем безработицы, наибольшими значениями уровня обеспеченности жильем, наиболее высоким уровнем здравоохранения и качества медицинского обслуживания в сравнении с другими районами УР.

В четвертой главе рассчитываются и определяются количественные и качественные показатели, характеризующие последствия влияния нефтедобычи на состояние здоровья населения как в разрезе муниципальных районов УР, так и по населенным пунктам, расположенным в пределах районов с интенсивной нефтедобычей. Выявляются особенности пространственного распределения заболеваемости населения, проводится анализ вклада нефтедобычи в формирование структуры заболеваемости. Создаются карты-схемы, отражающие пространственное изменение уровня заболеваемости населения по населенным пунктам в разрезе районов с интенсивной нефтедобычей. Выявляются основные закономерности формирования пространственной структуры заболеваемости населения под воздействием нефтедобычи. Проводится оценка риска развития неканцерогенных эффектов для здоровья населения от загрязнения атмосферного воздуха и подземных вод, используемых для питьевого водоснабжения, по населенным пунктам в разрезе районов с интенсивной нефтедобычей. Выявляются связи и зависимости между отдельными показателями воздействия нефтедобывающей промышленности на окружающую среду, ее изменениями и последствиями для состояния здоровья населения.

В качестве основного критерия оценки состояния здоровья населения был принят уровень общей заболеваемости населения. С целью определения вклада влияния нефтедобычи на состояние здоровья населения, был проведен анализ динамики заболеваемости с учетом градации районов по объемам добычи нефти. Для каждой группы районов по данным общей заболеваемости всех возрастных категорий населения, а также взрослого и детского населения за период с 1995 по 2008 гг. были вычислены средние показатели заболеваемости и построены соответствующие графики. Динамика заболеваемости всех возрастных категорий населения представлена на рисунке 1.

Анализ динамики общей заболеваемости как всего населения, так и по отдельным возрастным категориям показал, что в целом с 1995 по 2008 гг. имела место общая тенденция к росту заболеваемости, обусловленная сложившейся демографической ситуацией, характеризующейся увеличением доли пожилого населения (старение населения). При этом наименьшие уровни заболеваемости отмечались в 6 группе районов с интенсивной нефтедобычей, наибольшие уровни заболеваемости отмечались во 2, 3 и 4 группах районов, характеризующихся менее развитой нефтедобывающей отраслью.

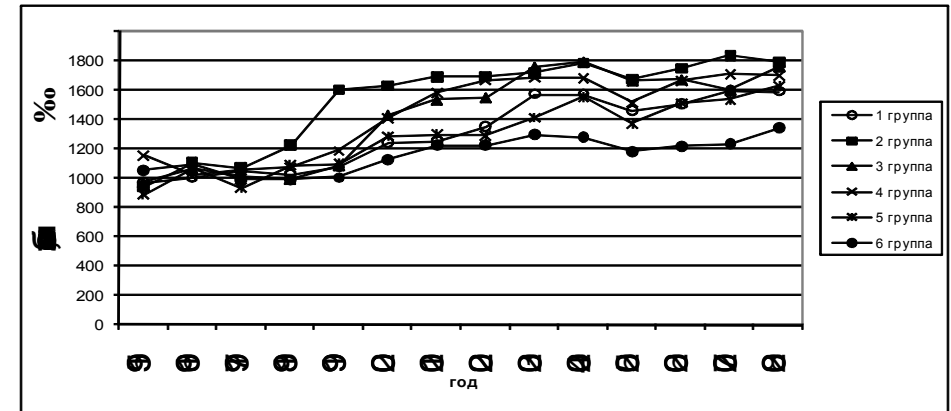
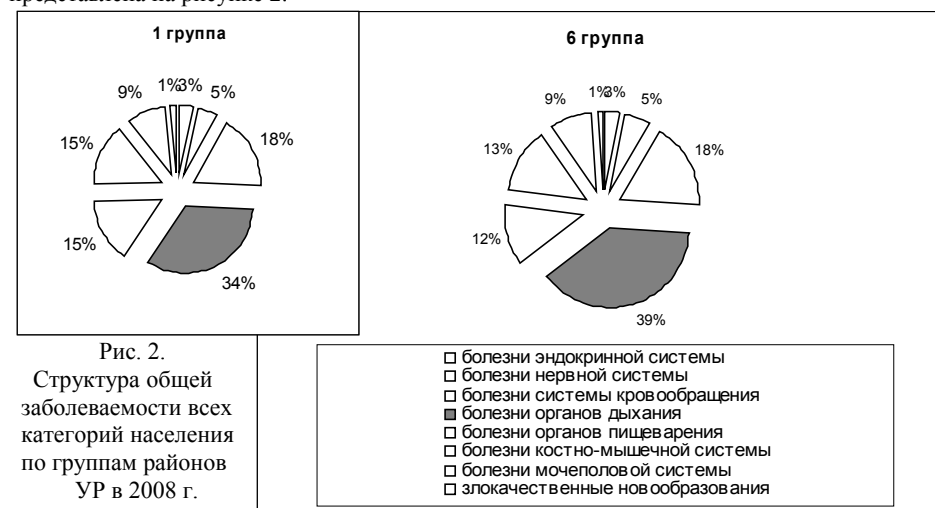


Рис. 1. Динамика общей заболеваемости всех возрастных категорий населения (на 1000 населения) по группам муниципальных районов УР за 1995 – 2008 гг.
































Для определения и оценки изменения уровня заболеваемости населения под влиянием факторов нефтедобычи в территориальном аспекте был проведен сравнительный анализ динамики заболеваемости, характеристик воздействия на окружающую среду и социально-экономических показателей, зависящих от степени развития нефтедобывающей отрасли. Наиболее значимыми среди таковых показателей являются: уровень безработицы, уровень заработной платы, уровень финансирования здравоохранения из бюджета УР, уровень добровольного медицинского страхования и уровень выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. В ходе анализа было установлено, что, накладываясь на общую тенденцию к росту заболеваемости населения, социально-экономические и экологические аспекты развития нефтедобычи несколько изменили степень ее проявления в разных группах районов. В период нарастания объемов добычи нефти в районах 6 группы отмечалось улучшение социально-экономических показателей жизни населения. Более высокие, в сравнении с сельским хозяйством, уровни доходов отразились на улучшении материально-жилищных условий населения, в том числе развитии инфраструктуры; более высокий уровень здравоохранения и качества медицинского обслуживания позволил частично скомпенсировать негативное воздействие экологических факторов. Все это существенно отразилось на состоянии здоровья населения – отмечалось снижение темпов роста уровня общей заболеваемости по сравнению с преимущественно сельскохозяйственными районами. В районах 2, 3 и 4 групп нефтедобыча начала осуществляться сравнительно недавно. Вполне вероятно, что улучшение социально-экономических условий на данный момент не перекрывает фактора ухудшения состояния окружающей среды в формировании показателей состояния здоровья населения. Множественный коэффициент корреляции между динамикой заболеваемости и динамикой уровней безработицы и заработной платы составил 0,94 (значимая корреляция). Множественный коэффициент корреляции между динамикой заболеваемости и динамикой уровней финансирования здравоохранения из бюджета УР и добровольного медицинского страхования составил 0,92 (значимая корреляция). Множественный коэффициент корреляции между динамикой заболеваемости и динамикой уровня аттестации медицинского персонала составил 0,91 (значимая корреляция). Множественный коэффициент корреляции между динамикой заболеваемости и динамикой уровней выбросов оксида углерода и ЛОС составил 0,78 (значимая корреляция).

С целью определения структуры общей заболеваемости населения для каждой группы районов по данным заболеваемости по классам болезней всех возрастных категорий населения, а также детского населения за 2008 г. были рассчитаны средние показатели заболеваемости и построены соответствующие диаграммы. Из восьми преобладающих классов болезней наименьшая доля заболеваемости всех возрастных категорий населения во всех группах районов приходилась на злокачественные новообразования (1%), наибольшая – на болезни органов дыхания (34 – 39%). Что касается структуры заболеваемости детского населения, то здесь доля болезней органов дыхания составляла 61 – 70%. При этом по мере увеличения объемов нефтедобычи по группам районов, доля заболеваемости населения болезнями органов дыхания увеличивалась и достигала максимального значения в 6 группе районов. Это во многом объясняется тем, что в районах с интенсивной нефтедобычей отмечались одни из самых высоких уровни выбросов загрязняющих веществ по УР и, прежде всего, оксида углерода и ЛОС. Структура заболеваемости всего населения представлена на рисунке 2.



С целью оценки пространственного распределения уровня общей заболеваемости населения под воздействием нефтепромысловых объектов в разрезе населенных пунктов, расположенных на территории районов с интенсивной нефтедобычей, в работе был использован картографический метод анализа медико-статистических данных. На основании рассчитанных значений уровней общей заболеваемости населения всех возрастных категорий (в пересчете на 1000 населения) по исследуемым населенным пунктам были составлены карты-схемы изменения уровня заболеваемости населения на территории Якшур-Бодьинского, Игринского, Воткинского и Каракулинского районов. Пространственная картографическая визуализация данных проводилась с помощью программного обеспечения MapInfo Professional (версия 10.0). С помощью программного обеспечения были созданы цифровые пространственные модели территорий изучаемых районов с нанесением гидрографической сети, контуров нефтяных месторождений, населенных пунктов и муниципальных границ, основанные на топографических и тематических картах масштаба 1:500000 и 1:800000. Уровни заболеваемости населения были отражены на карте путем соответствующего цветового заполнения внемасштабных знаков,

[illegible]

 границы муниципальных районов УР
 Лоза
 водные объекты
 месторождения нефти
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла
 Игла

12

При исследовании учитывался также фактор удаленности от мест нефтепромыслов. Населенные пункты были сгруппированы (классифицированы) с учетом данного фактора, и для каждой группы были вычислены средние показатели заболеваемости населения. Рассчитанные данные общей заболеваемости населения представлены в таблице 1.

Таблица 1

Средний уровень общей заболеваемости населения (‰) по населенным пунктам на территории районов 6 группы с интенсивной нефтедобычей за 2008 г.

Средний уровень заболеваемости (‰) Районы	Населенные пункты по отношению к местам нефтепромыслов			
	Поблизости от мест нефтепромыслов	На расстоянии 1-3 км	На расстоянии 3-6 км	На расстоянии более 6 км
Якшур-Бодьинский	2450,5	1733,9	1730,6	1386,2
Игринский	3722,2	1523,8	1440,9	1394,8
Воткинский	3266,8	1546,5	1334,7	1340,0
Каракулинский	2046,7	1414,7	1136,4	1098,3

В ходе анализа было установлено, что наибольшие уровни общей заболеваемости наблюдались в населенных пунктах, расположенных поблизости от мест нефтепромыслов. С удалением населенных пунктов от мест нефтедобычи заболеваемость населения снижалась (таблица 1). Но, при этом, наименьший уровень заболеваемости населения по населенным пунктам как в пределах мест нефтепромыслов, так и на удалении от них отмечался в Каракулинском районе – районе с самыми высокими показателями развития нефтедобычи. В целом, по мере увеличения интенсивности нефтедобычи в районах 6 группы наблюдалось снижение уровня заболеваемости населения, за исключением Якшур-Бодьинского района, где заболеваемость населения в населенных пунктах, расположенных поблизости от мест нефтепромыслов, была значительно ниже по сравнению с Игринским и Воткинским районами. Велика вероятность, что невысокие темпы разработки нефтяных месторождений и, как следствие, меньшее воздействие объектов нефтедобычи на окружающую среду на территории Якшур-Бодьинского района при достаточно благополучном и стабильном экономическом положении определили формирование медико-экологической обстановки.

Определение структуры общей заболеваемости населения проводилось с учетом классификации населенных пунктов по их удаленности от мест нефтепромыслов. При этом рассматривались лишь первые две группы населенных пунктов, наиболее многочисленные по содержанию, а именно: населенные пункты, расположенные поблизости от мест нефтепромыслов, а также населенные пункты, расположенные на расстоянии 1 – 3 км от мест нефтепромыслов. Для проведения исследования были выбраны два района с интенсивной нефтедобычей – Игринский и Каракулинский –, поскольку в данных районах отмечались крайние в общем ряду (таблица 1) значения уровней общей заболеваемости населения в населенных пунктах, расположенных в непосредственной близости от мест нефтепромыслов, а именно: 3722,2 ‰ и 2046,7 ‰, соответственно. Для каждой группы населенных пунктов были рассчитаны средние показатели заболеваемости по определенным классам болезней, как для всех возрастных категорий населения, так и для детей до 17 лет, за 2008 г. и построены соответствующие диаграммы. Расчет искомых показателей проводился с учетом данных по количеству зарегистрированных заболеваний по классам болезней за год и численности соответствующих возрастных категорий населения в населенных пунктах в пересчете на 1000 человек.

Анализ структуры заболеваемости показал, что из восьми преобладающих классов болезней наименьшая доля заболеваемости, как всех возрастных категорий населения, так и детей, в рассматриваемых группах населенных пунктов в 2008 г. приходилась на злокачественные новообразования (1–6%). Наибольшая доля заболеваемости приходилась на болезни органов дыхания и составляла 23–31% для всех возрастных категорий населения, 50–61% для детского населения. По мере удаления населенных пунктов от мест нефтепромыслов наблюдалось снижение доли заболеваемости населения болезнями органов дыхания, а также болезнями пищеварительной, эндокринной и мочеполовой систем (табл. 2).

Таблица 2

Уровень заболеваемости населения по некоторым классам болезней в разрезе групп населенных пунктов (градация по удаленности от мест нефтепромыслов) на территории Игринского и Каракулинского районов за 2008 г. (в %)

Район	Расположение населенных пунктов по отношению к местам нефтепромыслов	Возрастная категория населения							
		Всего				Дети до 17 лет			
		Болезни				Болезни			
		органов дыхания	эндо-кринной системы	системы пищева-рения	мочепо-ловой системы	органов дыхания	эндо-кринной системы	системы пищева-рения	мочепо-ловой системы
Игринский	Поблизости от мест нефтепромыслов	31	3	10	13	52	1	10	3
	На расстоянии 1-3 км	29	3	10	12	50	3	10	2
Каракулинский	Поблизости от мест нефтепромыслов	27	6	8	17	61	5	9	4
	На расстоянии 1-3 км	23	5	7	15	59	3	9	4

Таким образом, проведение ретроспективного анализа динамики общей заболеваемости населения под воздействием нефтедобывающей промышленности показало, что, несмотря на достаточно низкий уровень общей заболеваемости населения в районах с интенсивной нефтедобычей в сравнении с другими районами УР, следует отметить существенный контраст в пространственном распределении заболеваемости населения внутри данных районов, обусловленный действием экологической составляющей нефтедобычи. На локальном уровне нефтедобывающая промышленность оказывает негативное влияние на состояние здоровья населения, проживающего в непосредственной близости от мест нефтепромыслов. Данное влияние проявляется опосредованно – прежде всего, через качество атмосферного воздуха и питьевой воды. В основном наблюдаются отклонения в состоянии здоровья различного рода, связанные с хроническим действием на

организм малых концентраций загрязняющих веществ, поступающих в окружающую среду при нефтедобыче. Наибольшая доля заболеваемости населения приходится на болезни органов дыхания, значительную долю занимают болезни пищеварительной, эндокринной и мочеполовой систем. По мере удаления от мест нефтедобычи доля заболеваемости по данным классам болезней снижается.

Для получения количественных характеристик потенциального и реального ущерба здоровью населения от загрязнения среды обитания при нефтедобыче был выбран метод оценки риска. В ходе исследования была проведена оценка риска развития неканцерогенных эффектов для здоровья населения, связанного с загрязнением атмосферного воздуха диоксидом азота, диоксидом серы, оксидом углерода, сероводородом, углеводородами предельными и взвешенными веществами и подземных вод нефтепродуктами, хлоридами, сульфатами на территории населенных пунктов, расположенных поблизости от объектов нефтедобычи. Для характеристики и определения местоположения источников загрязнения (объектов нефтедобычи) по отношению к исследуемым населенным пунктам были использованы ситуационные карты нефтяных месторождений масштаба 1:50000. Значения среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в компонентах среды были рассчитаны на основании данных производственного мониторинга за состоянием атмосферного воздуха и подземных вод в районе рассматриваемых нефтяных месторождений. За методическую базу были приняты работа С.А. Куролапа, М.И. Чубирко, Н.П. Мамчика, О.В. Клепикова (2002) по оценке риска для здоровья населения, связанного с загрязнением атмосферного воздуха города Воронежа, а также руководство Р 2.1.10.1920-04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду», утвержденное Главным государственным санитарным врачом РФ Г.Г. Онищенко 05.03.2004 г.

На основании рассчитанных значений среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и подземных водах, используемых для питьевого водоснабжения, на территории исследуемых населенных пунктов автором была проведена количественная оценка риска развития неканцерогенных эффектов для здоровья населения, проживающего в данных населенных пунктах, согласно алгоритмам, представленным на рисунках 4 и 5. Расчет проводился с использованием программного обеспечения EXCEL (версия 11,0).

ИНР = (ССД/RfD) * а, где:

$$ССД = (C \times ДП) / МТ$$

$$RfD = ПДК \times K_3$$

$$a = t_{\text{проживания под воздействием загрязнителя}} / t_{\text{жизни}}$$

ИНР – индивидуальный неканцерогенный риск.

ССД – среднесуточная доза поглощения загрязнителя (мг/кг * сутки).

С – осредненная концентрация загрязнителя в среде (в атмосферном воздухе – мг/м³, в воде – мг/л).

ДП – суточное потребление взрослым человеком воздуха (20 м³/сутки) или питьевой воды (2 л/сут.).

МТ – средняя масса тела взрослого человека (70 кг).

RfD – референтная доза (показатель токсичности вещества – характеризует уровень минимального токсического эффекта для экспонированного населения).

ПДК – предельно-допустимая концентрация загрязнителя в среде (в воздухе – мг/м³, в воде – мг/л).

K₃ – коэффициент запаса – константа, характеризующая степень токсичности загрязнителя, принимающая значения 7,5; 6; 4,5; 3 соответственно для веществ 1; 2; 3; 4 классов опасности.

а – константа, показывающая долю времени в течение жизни человека, когда наблюдается воздействие загрязнителя (средняя продолжительность жизни человека – 70 лет).

Рис. 4. Алгоритм количественной оценки неканцерогенного риска для здоровья населения согласно работе С.А. Куролапа, М.И. Чубирко, Н.П. Мамчика, О.В. Клепикова (2002)

$$HI = HQ_1 + HQ_2 + \dots + HQ_n, \text{ где:}$$

$$HQ = AC/RfC \text{ или } HQ = ADD/RfD$$

$$ADD = C \times IR \times ED \times EF / BW \times AT \times DPY$$

HI – индекс опасности.

HQ – коэффициент опасности – характеристика риска развития неканцерогенных эффектов при воздействии отдельных загрязняющих веществ.

ADD – среднесуточная доза поступления загрязняющего вещества (мг/кг × сутки).

C – концентрация загрязняющего вещества в среде (в атмосферном воздухе – мг/м³, в воде – мг/л).

IR – суточное потребление взрослым человеком воздуха (20 м³/сутки) или питьевой воды (2 л/сутки).

ED – продолжительность воздействия (стандартное значение для взрослого человека – 30 лет).

EF – частота воздействия (дней/год).

BW – средняя масса тела взрослого человека (70 кг).

AT – период осреднения воздействия (для хронических воздействий на взрослого человека – 30 лет).

DPY – число дней в году (365 дней/год).

AC – осредненная концентрация загрязнителя в среде (в атмосферном воздухе – мг/м³, в воде – мг/л).

RfD – референтная (безопасная) доза (мг/кг × сутки), RfC – референтная (безопасная) концентрация (в воздухе – мг/м³, в воде – мг/л) – суточное воздействие загрязняющего вещества в течение всей жизни человека, которое, вероятно, не приводит к возникновению неприемлемого риска для его здоровья. Рекомендуемые значения RfD и RfC представлены в Приложении 2 Р 2.1.10.1920-04.

Рис. 5. Алгоритм количественной оценки неканцерогенного риска для здоровья населения согласно руководству Р 2.1.10.1920-04

При оценке риска учитывалось следующее: если HI или INP < 1, то риска угрозы здоровью нет (опасности отравления нет); если HI или INP > 1, то существует опасность отравления, которая тем больше, чем больше значение HI или INP превышает 1. Сводные результаты оценки неканцерогенного риска для здоровья населения представлены в табл. 3.

Таблица 3

Сводные результаты оценки риска развития неканцерогенных эффектов для здоровья населения от загрязнения атмосферного воздуха и подземных вод, используемых для питьевого водоснабжения, в 2008 г.

Населенный пункт	Оценка риска развития неканцерогенных эффектов			
	От загрязнения атмосферного воздуха	От загрязнения атмосферного воздуха	От загрязнения подземных вод	От загрязнения подземных вод
	По алгоритму на рис. 4	По алгоритму на рис. 5	По алгоритму на рис. 4	По алгоритму на рис. 5
	ИНР	HI	ИНР	HI
д. Максимовка	0,035149	1,3424	0,001028	0,005524
д. Ключевка	0,020397	0,705	0,001419	0,009524
д. Тюптиево	0,026187	0,7958	0,00118	0,007333
Итого в среднем по населенным пунктам Игринского района:	0,027244	0,947733	0,001209	0,00746
д. Кухтино	0,450529	10,6667	0,001303	0,004762

д. Сухарево	0,054762	3,2	0,001107	0,004762
Итого в среднем по населенным пунктам Каракулинского района:	0,252646	6,933333	0,001205	0,004762

Итоговые показатели оценки неканцерогенного риска, полученные в ходе проведения расчетов с использованием двух выше указанных алгоритмов, различаются в довольно широких пределах, что служит примером применения разных методик при оценке одного и того же компонента среды. Существенные различия в искомых показателях обусловлены различиями в подходе определения пороговой дозы поступления (воздействия) загрязняющего вещества в организм человека. В методике, которая приводится в работе С.А. Куролапа, М.И. Чубирко и др. (2002) (рис. 4) за основу определения пороговой дозы неканцерогенных загрязняющих веществ принято значение предельно-допустимой концентрации (ПДК), скорректированное с учетом класса опасности веществ. С учетом опасности загрязняющих веществ введен коэффициент запаса, характеризующий степень токсичности загрязнителя. Пороговая (референтная) доза определена как произведение ПДК загрязнителя на коэффициент запаса. В руководстве Р 2.1.10.1920-04 (рис. 5) пороговая доза есть референтная доза, определяемая как отношение величин уровня не обнаруживаемого вредного эффекта (NOAEL) или минимального уровня обнаруживаемого вредного эффекта (LOAEL) к произведению соответствующих коэффициентов неопределенностей, которые используются для учета межвидовой чувствительности при переходе от животных к человеку, внутривидовой индивидуальной чувствительности, переходов от сравнительно кратковременных наблюдений к оценкам эффектов на значительно больший период времени. При расчете пороговых доз с использованием значений ПДК загрязняющих веществ применяются коэффициенты запаса, принимающие значения в довольно узких пределах – от 3 до 7,5. В свою очередь, коэффициенты неопределенности, используемые для расчета референтных доз, варьируют от 10 до 100, а их совместное произведение может достигать максимального значения равного 10000. Можно сказать, что коэффициенты запаса и коэффициенты неопределенности выполняют роль факторов «перестраховки» или «запаса надежности результатов» в связи с чем, в расчеты показателей риска входят намеренно заниженные значения пороговых доз.

Для анализа результатов оценки риска развития неканцерогенных эффектов для здоровья населения были приняты во внимание данные, полученные в ходе расчета по методике, приведенной в работе С.А. Куролапа, М.И. Чубирко и др. (2002) (рис. 4). Во-первых, данная методика основывается на значениях российских гигиенических нормативов, наиболее значимым из которых является ПДК. Во-вторых, коэффициенты запаса варьируют в значительно меньших пределах и позволяют сократить вариации исходных данных. В-третьих, данные российских гигиенических нормативов более доступны, удобны в использовании при проведении сравнительного анализа качества окружающей среды и ее отдельных компонентов, а также при разработке природоохранных и санитарно-гигиенических мероприятий, направленных на снижение риска, нежели данные NOAEL и LOAEL, используемые в зарубежной, в частности, американской, науке. Кроме того, следует отметить большие различия между референтными концентрациями/дозами и ПДК для взвешенных веществ и сероводорода в воздухе, нефтепродуктов в воде – на 2, 4 и 3 порядка соответственно, при отсутствии подобных расхождений для остальных веществ.

Согласно методикам оценки риска, если значения рассчитанных уровней неканцерогенного риска не превышают единицу, то вероятность развития у человека вредных эффектов при ежедневном поступлении загрязняющих веществ в течение жизни незначительна и такое воздействие характеризуется как допустимое. Сопоставление

полученных результатов с установленным критерием риска показало, что уровни риска развития неканцерогенных эффектов для здоровья населения исследуемых населенных пунктов от загрязнения атмосферного воздуха и подземных вод, используемых для питьевого водоснабжения, являются допустимыми. Следует отметить, что результаты оценки риска, проведенной согласно Р 2.1.10.1920-04, оказались близки к единице и даже превысили установленный критерий на несколько порядков от загрязнения воздуха, что связано со значительными различиями российских гигиенических нормативов (ПДК) и референтных уровней воздействия, принятых в зарубежной науке, по взвешенным веществам и сероводороду.

На территории Игринского района наиболее высокий уровень риска от загрязнения атмосферного воздуха в 2008 г. отмечался в деревне Максимовка, что обусловлено влиянием выбросов загрязняющих веществ от дожимной насосной станции (ДНС) № 10, расположенной в 0,3 км к юго-востоку от данного населенного пункта. Приоритетными загрязняющими веществами, оказывающими определяющее влияние на уровень риска, являлись сероводород и диоксид азота. На территории Каракулинского района уровень риска в 2008 г. достигал максимального значения в деревне Кухтино. Вблизи данного населенного пункта расположены следующие объекты нефтедобычи Вятской площади Арланского месторождения нефти: в 0,6 км к северо-западу – производственная база «Вятка», объединяющая на своей территории целый комплекс производственных объектов по добыче, сбору, подготовке, транспорту нефти и газа, а также ремонтно-строительные участки и другие вспомогательные производства; в 0,5 км к юго-юго-востоку – куст скважин № 1; в 0,75 км к востоку-юго-востоку и северо-западу, соответственно, – кусты скважин № 91 и № 3; в 0,88 км к юго-юго-западу – куст скважин № 150; в 1 км к северо-северо-востоку – куст скважин № 2. Приоритетными загрязняющими веществами, оказывающими определяющее влияние на уровень риска, являлись диоксид азота, взвешенные вещества, оксид углерода. Необходимо отметить, что средний уровень риска по деревням Кухтино и Сухарево Каракулинского района в 9,3 раза превышал средний уровень риска по исследуемым деревням Игринского района.

Анализ уровней риска развития неканцерогенных эффектов для здоровья населения от загрязнения подземных вод, используемых для питьевого водоснабжения, показал, что на территории Игринского района наиболее высокий уровень риска в 2008 г. отмечался в деревне Ключевка, что обусловлено влиянием кустов скважин № 6 и № 7, расположенных в 2 и 1,5 км, соответственно, к западу-северо-западу от деревни, а также кустов скважин № 8 и № 9, расположенных в 1,9 и 1,25 км к западу от деревни. Следует отметить, что значительный вклад в загрязнение подземных вод вносят порывы на многочисленных нефтепроводах и водоводах, идущих к ДНС и пролегающих вблизи исследуемых населенных пунктов. Приоритетными загрязняющими веществами, оказывающими определяющее влияние на уровень риска, являлись нефтепродукты. На территории Каракулинского района уровень риска в 2008 г. достигал максимального значения в деревне Кухтино, где основными источниками загрязнения являются кусты скважин и производственная база «Вятка». Средний уровень риска по деревням Кухтино и Сухарево Каракулинского района на 0,000004 ниже среднего уровня риска по исследуемым деревням Игринского района.

С целью выявления возможных неблагоприятных эффектов для здоровья населения от изменения качества атмосферного воздуха и подземных вод под воздействием нефтепромысловых объектов, был проведен сравнительный анализ динамики уровней неканцерогенного риска и заболеваемости населения по классам болезней в разрезе исследуемых населенных пунктов. Для каждого населенного пункта были рассчитаны

показатели заболеваемости, как для всех возрастных категорий населения, так и для детей до 17 лет, за 2008 г. и построены соответствующие диаграммы. Расчет искомых показателей проводился с учетом данных по количеству зарегистрированных заболеваний по классам болезней за год и численности соответствующих возрастных категорий населения в населенных пунктах в пересчете на 1000 человек. При проведении анализа рассматривались 4 класса заболеваний, которые в наибольшей степени определяются качеством атмосферного воздуха и подземных вод, используемых для питьевого водоснабжения, а именно: болезни органов дыхания, болезни эндокринной, мочеполовой и пищеварительной систем. Сводные данные динамики структуры заболеваемости представлены в таблице 4.

Таблица 4

Уровень заболеваемости населения по некоторым классам болезней в разрезе исследуемых населенных пунктов на территории Игринского и Каракулинского районов за 2008 г. (в %)

Район	Населенный пункт	Возрастная категория населения							
		Всего				Дети до 17 лет			
		Болезни				Болезни			
		органов дыхания	эндо-кринной системы	системы пищева-рения	мочето-ловой системы	органов дыхания	эндо-кринной системы	системы пищева-рения	мочето-ловой системы
Игринский	д. Максимовка	25	8	7	18	47	5	5	-
	д. Ключевка	23	12	23	6	40	-	30	-
	д. Тюптиево	24	2	19	2	42	-	22	-
Каракулинский	д. Кухтино	25	8	8	26	64	18	-	-
	д. Сухарево	23	6	5	17	60	13	-	-

В ходе сравнительного анализа было выявлено, что по мере удаления исследуемых населенных пунктов от объектов нефтедобычи на фоне снижения уровня риска от загрязнения атмосферного воздуха наблюдалось уменьшение доли заболеваемости населения болезнями органов дыхания в пределах с 25% до 23% для всех категорий населения и с 47% до 40%, с 64% до 60% для детского населения, соответственно, на территории Игринского и Каракулинского районов. Следует также отметить, что прослеживается некоторая зависимость между уровнями риска от загрязнения подземных вод нефтепродуктами, повышенной минерализацией вод и уровнями заболеваемости населения болезнями эндокринной и пищеварительной систем. Что касается болезней мочеполовой системы, то здесь определяющее влияние оказывают, прежде всего, показатель жесткости подземных вод, а также уровень их минерализации, которые обусловлены как природными гидрогеохимическими и гидрогеологическими особенностями местности, так и техногенным воздействием: проникновением напорных вод из глубоко залегающих

водоносных горизонтов, связанным с нарушением естественных водоупорных толщ многочисленными скважинами и принудительным увеличением в них пластового давления, инфильтрацией хлоридно-сульфатных вод и нефти из-за порывов (соответственно) нагнетательных линий и нефтепроводов и др. Так, на территории Игринского района в исследуемых населенных пунктах в 2008 г. отмечался повышенный уровень заболеваемости болезнями пищеварительной и эндокринной систем, что связано с загрязнением подземных вод нефтепродуктами. Основным источником загрязнения являются порывы на многочисленных нефтепроводах, идущих к ДНС и пролегающих вблизи населенных пунктов. В исследуемых населенных пунктах Каракулинского района основная доля заболеваемости в 2008 г. приходилась на болезни мочеполовой системы, что связано с высоким значением жесткости и минерализации грунтовых вод, обусловленным подтоком глубинных вод на территории Вятской площади Арланского месторождения, находящейся на поздней стадии освоения.

Таким образом, несмотря на достаточно низкий уровень риска развития неканцерогенных эффектов для здоровья населения в сравнении с установленным критерием, на локальном уровне прослеживается определенная зависимость изменения состояния здоровья населения от качества атмосферного воздуха и подземных вод, используемых для питьевого водоснабжения. Поскольку концентрации загрязняющих веществ, поступающих в компоненты окружающей среды при нефтедобыче на исследуемой территории, не превышают гигиенических норм, острые отравления не встречаются. Отклонения в состоянии здоровья связаны, в основном, с хроническим действием на организм малых концентраций диоксида азота, сероводорода и углеводов, способствующих развитию заболеваний органов дыхания, а также нефтепродуктов и солей, способствующих развитию болезней органов пищеварительной, эндокринной и мочеполовой систем организма.

В заключении подведены итоги и сформулированы основные выводы проведенных исследований.

Автором разработана и реализована методика анализа влияния нефтедобывающей промышленности на показатели состояния здоровья населения, основанная на проведении дифференциации территории по степени развития нефтедобычи, оценке ее влияния на качество окружающей среды и социально-экономическую обстановку и последствий данного влияния для состояния здоровья населения. Определены количественные и качественные показатели, характеризующие последствия влияния нефтедобычи на состояние здоровья населения. Разработан алгоритм исследования особенностей пространственно-временной динамики показателей состояния здоровья населения под воздействием нефтедобывающей промышленности с представлением картографических моделей. Проведена оценка риска развития неканцерогенных эффектов для здоровья населения в результате загрязнения окружающей среды в районах с интенсивной нефтедобычей.

Проведенное в рамках диссертационной работы исследование позволяет сделать следующие выводы:

1. *На уровне муниципальных районов существует прямая значимая корреляционная зависимость между объемами нефтедобычи и интенсивностью воздействия на окружающую среду.*

В районах с интенсивной нефтедобычей за рассматриваемый период отмечались одни из самых высоких уровней выбросов загрязняющих веществ по УР. Значительная доля выбросов приходилась на оксид углерода и ЛОС, а также на диоксид серы и взвешенные вещества. Уровень выбросов данных веществ возрастал по мере увеличения объемов добычи

нефти. Коэффициенты корреляции между динамикой добычи нефти и динамикой выбросов оксида углерода и ЛОС в разрезе районов УР составили, соответственно, 0,8 и 0,84. Критическое значение коэффициента корреляции при 5% вероятности ошибки составило 0,396. Множественный коэффициент корреляции между динамикой добычи нефти и динамикой выбросов оксида углерода и ЛОС составил 0,92 (высокая значимая корреляция). Трансформация химического состава подземных вод проявлялась в виде увеличения общей минерализации и жесткости, повышенного содержания хлоридов и сульфатов, загрязнения нефтью и нефтепродуктами небольших родников и неглубоких скважин на отдельных участках, расположенных вблизи от мест нефтепромыслов.

2. Районы с интенсивной нефтедобычей за рассматриваемый период характеризовались максимальными значениями уровня заработной платы, минимальным уровнем безработицы, наибольшими значениями уровня обеспеченности жильем, наиболее высоким уровнем здравоохранения и качества медицинского обслуживания.

На фоне роста объемов добычи нефти снижался уровень безработицы и увеличивался уровень заработной платы. Коэффициенты корреляции между динамикой добычи нефти и динамикой уровней безработицы и заработной платы в разрезе районов УР составили, соответственно, -0,45 и 0,75. Критическое значение коэффициента корреляции при 5% вероятности ошибки составило 0,396. Множественный коэффициент корреляции между исследуемыми показателями составил 0,8 (высокая значимая корреляция). Районы с интенсивной нефтедобычей характеризовались максимальными значениями площади жилья, приходящейся в среднем на человека, которая составляла 19 кв. м, в то время как в других группах районов значения данного показателя варьировали от 18,2 до 18,5 кв.м. Кроме того, по мере роста объемов добычи нефти также отмечался рост уровня финансирования здравоохранения из бюджета УР и уровня добровольного медицинского страхования. Множественный коэффициент корреляции между исследуемыми показателями составил 0,93 (высокая значимая корреляция). На фоне роста уровня финансирования здравоохранения отмечался рост доли аттестованного медицинского персонала учреждений здравоохранения. Множественный коэффициент корреляции между исследуемыми показателями составил 0,96 (высокая значимая корреляция).

3. В районах с интенсивной нефтедобычей улучшение социально-экономических показателей жизни населения перекрывает фактор ухудшения состояния окружающей среды в формировании показателей состояния здоровья населения.

Накладываясь на общую тенденцию к росту заболеваемости населения, социально-экономические и экологические аспекты развития нефтедобычи несколько изменили степень ее проявления в разных группах районов. В период нарастания объемов добычи нефти в районах с интенсивной нефтедобычей отмечалось улучшение социально-экономических показателей жизни населения. Более высокие, в сравнении с сельским хозяйством, уровни доходов отразились на улучшении материально-жилищных условий населения, в том числе развитии инфраструктуры; более высокий уровень здравоохранения и качества медицинского обслуживания позволил частично скомпенсировать негативное воздействие экологических факторов. Все это существенно отразилось на состоянии здоровья населения – отмечалось снижение темпов роста уровня общей заболеваемости по сравнению с преимущественно сельскохозяйственными районами. Множественный коэффициент корреляции между динамикой заболеваемости и динамикой уровней безработицы и заработной платы составил 0,94 (высокая значимая корреляция). Множественный коэффициент корреляции между динамикой заболеваемости и динамикой уровней финансирования здравоохранения из бюджета УР и добровольного медицинского страхования составил 0,92 (высокая значимая корреляция). Множественный коэффициент

корреляции между динамикой заболеваемости и динамикой уровня аттестации медицинского персонала составил 0,91 (высокая значимая корреляция). Множественный коэффициент корреляции между динамикой заболеваемости и динамикой уровней выбросов оксида углерода и ЛОС составил 0,78 (значимая корреляция).

4. Районы с интенсивной нефтедобычей за рассматриваемый период характеризовались минимальными значениями уровня заболеваемости населения.

5. В районах с интенсивной нефтедобычей ухудшение качества среды на локальном уровне (в непосредственной близости от мест нефтепромыслов) определяет пространственную динамику заболеваемости населения.

Наибольшие уровни общей заболеваемости населения наблюдались в населенных пунктах, расположенных в непосредственной близости от мест нефтепромыслов. С удалением населенных пунктов от мест нефтедобычи заболеваемость населения снижалась.

6. Основная доля заболеваемости населения в районах с интенсивной нефтедобычей приходилась на болезни органов дыхания.

Из восьми преобладающих классов болезней наименьшая доля заболеваемости всех возрастных категорий населения во всех группах районов приходилась на злокачественные новообразования (1%), наибольшая – на болезни органов дыхания (34 – 39%). Что касается структуры заболеваемости детского населения, то здесь доля болезней органов дыхания составляла 61 – 70%. При этом по мере увеличения объемов нефтедобычи по группам районов, доля заболеваемости населения болезнями органов дыхания увеличивалась и достигала максимального значения в районах с интенсивной нефтедобычей, где отмечались одни из самых высоких уровни выбросов загрязняющих веществ по УР и, прежде всего, оксида углерода и ЛОС.

Анализ пространственной динамики структуры заболеваемости в разрезе населенных пунктов на территории районов с интенсивной нефтедобычей показал, что наибольшая доля заболеваемости также приходилась на болезни органов дыхания и составляла 23 – 31% для всех возрастных категорий населения, 50 – 61% для детского населения. По мере удаления населенных пунктов от мест нефтепромыслов наблюдалось снижение доли заболеваемости населения болезнями органов дыхания, а также болезнями пищеварительной, эндокринной и мочеполовой систем.

7. Уровень риска развития неканцерогенных эффектов для здоровья населения от загрязнения атмосферного воздуха и подземных вод под воздействием объектов нефтедобычи на исследуемой территории является допустимым.

Поскольку концентрации загрязняющих веществ, поступающих в компоненты окружающей среды при нефтедобыче, не превышали гигиенических норм, острых отравлений не отмечалось. Отклонения в состоянии здоровья связаны, в основном, с хроническим действием на организм малых концентраций диоксида азота, сероводорода, углеводородов, оксида углерода и взвешенных веществ, способствующих развитию заболеваний органов дыхания, а также нефтепродуктов и солей, способствующих развитию болезней органов пищеварительной, эндокринной и мочеполовой систем организма.

Разработанная в рамках диссертационной работы методика анализа влияния нефтедобывающей промышленности на показатели состояния здоровья населения на примере УР может быть применена и для исследований в рамках других нефтедобывающих регионов или отдельных районов, поскольку базируется на применении данных государственной статистики и материалов производственного экологического мониторинга в районах нефтедобычи. Результаты, полученные на основе предлагаемой методики, позволяют проводить дифференцированную оценку территории по состоянию здоровья

населения как комплексного критерия изменения социально-экономической и экологической обстановки под воздействием нефтедобычи и могут быть использованы с целью: определения приоритетов экологической политики и политики в области охраны здоровья населения на территориальном и, особенно, местном уровнях; корректировки планов проведения социально-гигиенического мониторинга с учетом приоритетных источников загрязнения окружающей среды, приоритетных загрязненных сред и химических веществ, вносящих наибольший вклад в риск развития неблагоприятных эффектов для здоровья населения; разработки профилактических мероприятий для оздоровления населения; принятия оптимальных управленческих решений по устранению или снижению уровней риска; оптимизации контроля за производственной деятельностью нефтедобывающих предприятий как на региональном уровне, так и на уровне отдельного производственного объекта для достижения устойчивого, экологически сбалансированного развития.

Несмотря на достаточно низкий уровень общей заболеваемости населения в районах с интенсивной нефтедобычей в сравнении с другими районами УР, следует отметить существенный контраст внутри данных районов, обусловленный как действием экологических факторов, так и особенностями распределения денежных поступлений от нефтедобывающих предприятий. На локальном уровне нефтедобывающая промышленность оказывает негативное влияние на состояние здоровья населения, проживающего в непосредственной близости от мест нефтепромыслов. Данное влияние проявляется опосредованно – прежде всего, через качество атмосферного воздуха и питьевой воды. В основном наблюдаются отклонения в состоянии здоровья различного рода, связанные с хроническим действием на организм малых концентраций загрязняющих веществ, поступающих в окружающую среду при нефтедобыче. Наибольшая доля заболеваемости населения приходится на болезни органов дыхания, значительную долю занимают также болезни пищеварительной, эндокринной и мочеполовой систем организма. По мере удаления от мест нефтедобычи доля заболеваемости населения по данным классам болезней снижается.

С целью уменьшения негативного воздействия нефтедобычи на население на локальном уровне необходимо проводить регулирование и перераспределение отчислений нефтедобывающих предприятий в фонды медицинского страхования с целью проведения компенсационных и профилактических мероприятий по охране здоровья населения, проживающего в непосредственной близости от мест нефтепромыслов и подверженного негативному воздействию от загрязнения среды обитания.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

В списке изданий и журналов, рецензируемых ВАК:

1. Артемьева А.А. Оценка роли нефтяной промышленности в формировании социально-экономической и экологической обстановки в Удмуртии // Вестник Удмуртского университета. Биология. Науки о Земле. 2010. Вып. 1. С. 3-12.
2. Артемьева А.А. Оценка риска для здоровья населения муниципальных районов Удмуртской Республики с интенсивной нефтедобычей // Вестник Удмуртского университета. Биология. Науки о Земле. 2011. Вып. 1. С. 3-17.

В других изданиях:

3. Артемьева А.А. Характер влияния нефтедобычи на здоровье населения Удмуртской Республики // Экология: проблемы и пути решения. Материалы XIII Всероссийской научно-

- практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Ч.1. Пермь, 2005. С.20-21.
4. Артемьева А.А. Нефтедобыча как фактор влияния на здоровье населения Удмуртии // Тезисы докладов XXXIII итоговой студенческой научной конференции. Ижевск, 2005. С.24-25.
5. Артемьева А.А. Анализ влияния экологических и социально-экономических факторов на здоровье населения нефтедобывающих районов Удмуртии // Тезисы докладов XXXIV итоговой студенческой научной конференции. Апрель 2006 года. Ижевск, 2006. С. 134-135.
6. Артемьева А.А., Малькова И.Л. Анализ характера влияния нефтедобычи на здоровье населения Удмуртии // Вестник Удмуртского университета. Науки о Земле. 2006. №11. С.3-14.
7. Артемьева А.А., Малькова И.Л. Анализ характера влияния социально-экономических и экологических факторов на здоровье населения нефтедобывающих районов Удмуртии // Наука Удмуртии. 2007. № 4. С. 164-179.
8. Артемьева А.А. Влияние нефтяной промышленности на экологическую и социальную обстановку в Удмуртии // Тезисы докладов XXXV итоговой студенческой научной конференции. Апрель 2007 года. Ижевск, 2007. С.78-80.
9. Артемьева А.А. Территориальный анализ нефтедобычи в Удмуртской Республике // Вестник Удмуртского университета. Биология. Науки о Земле. 2008. Вып. 1. С. 105-114.
10. Артемьева А.А. Состояние медико-экологической ситуации в административных районах Удмуртии с интенсивной нефтедобычей // Всероссийская научно-практическая конференция, посвященная 45-летию кафедры географии УдГУ и 90-летию профессора Широбокова С.И.: Материалы конференции. Ижевск, 2009. С. 33-40.
11. Артемьева А.А. Изменение в структуре заболеваемости населения Удмуртии под воздействием загрязнения атмосферного воздуха от объектов нефтяной промышленности // Окружающая среда и устойчивое развитие регионов: новые методы и технологии исследований. Труды всероссийской научной конференции с международным участием. Казань, 2009. Т. 4. С. 21-23.
12. Артемьева А.А. Территориальный анализ медико-экологической обстановки в административных районах Удмуртии с интенсивной нефтедобычей // Инновации в геоэкологии: теория, практика, образование. Материалы всероссийской научной конференции. М., 2010. С. 165-168.
13. Артемьева А.А. Территориальный анализ влияния нефтедобычи на заболеваемость населения Удмуртии // Десятая Российская университетско-академическая научно-практическая конференция: Материалы конференции / УдГУ. Ижевск, 2010. С. 57–60.
14. Артемьева А.А. Анализ медико-экологической обстановки в нефтедобывающих районах Удмуртии // Геоэкологические проблемы современности: Доклады 3-й Международной конференции. Владимир, 23-25 сентября 2010 г. / ВГТУ. Владимир, 2010. С. 43-45.
15. Артемьева А.А. Влияние нефтедобывающей промышленности на медико-экологическую обстановку в Удмуртии // Антропогенная трансформация природной среды: материалы международной конференции / Перм. гос. ун-т. Пермь, 2010. Т.1., Ч.1. С. 121-125.
16. Артемьева А.А., Малькова И.Л. Динамика здоровья населения нефтедобывающих районов Удмуртии // Материалы IV Международной конференции «Эколого-географические проблемы природопользования нефтегазовых регионов – теория, методы, практика». Нижневартовск, 2010. С. 64-69.

Подписано в печать 22.04.2011 г.
Печать офсетная. Тираж 100 экз. Заказ № 868
Отпечатано в типографии ГОУ ВПО «Удмуртский государственный университет»
426034, г. Ижевск, ул. Университетская, 1, корп.4